Rakamin Academy

Homework Clustering

Airline Customer Value Analysis

Kelompok 8 - Decentraland

Anggota Kelompok:

- Dharma Setiawan
- Ilham Ibnu A.
- M. Farhan Atmawinanda
- Fikri Diva S.
- Ahmad Ilham H.

Dataset Description

Code	Description
MEMBER_NO-b	: ID Member
FFP_DATE	: Frequent Flyer Program Join Date
FIRST_FLIGHT_DATE	: Tanggal Penerbangan pertama
GENDER	: Jenis Kelamin
FFP_TIER	: Tier dari Frequent Flyer Program
WORK_CITY	: Kota Asal
WORK_PROVINCE	: Provinsi Asal
WORK_COUNTRY	: Negara Asal
AGE	: Umur Customer
LOAD_TIME	: Tanggal data diambil
FLIGHT_COUNT	: Jumlah penerbangan Customer
BP_SUM	: Rencana Perjalanan
SUM_YR_1	: Fare Revenue
SUM_YR_2	: Votes Prices
SEG_KM_SUM	: Total jarak(km) penerbangan yg sudah dilakukan
LAST_FLIGHT_DATE	: Tanggal penerbangan terakhir
LAST_TO_END	: Jarak waktu penerbangan terakhir ke pesanan penerbangan paling akhir
AVG_INTERVAL	: Rata-rata jarak waktu
MAX_INTERVAL	: Maksimal jarak waktu
EXCHANGE_COUNT	: Jumlah penukaran
avg_discount	: Rata rata discount yang didapat customer
Points_Sum	: Jumlah poin yang didapat customer
Point_NotFlight	: point yang tidak digunakan oleh members

WORKFLOW

- EDA
- Data Preprocessing
- Modelling
- Interpretasi Model

Rakamin Academy

EDA

- Descriptive statistics
- Fill missing value and fix wrong value
- Univariate Analysis
- Multivariate Analysis

Descriptive Statistics

```
RangeIndex: 62988 entries, 0 to 62987
Data columns (total 23 columns):
 #   Column             Non-Null Count  Dtype
---  ------             --------------  -----
 0   MEMBER_NO          62988 non-null  int64
 1   FFP_DATE           62988 non-null  object
 2   FIRST_FLIGHT_DATE  62988 non-null  object
 3   GENDER             62985 non-null  object
 4   FFP_TIER           62988 non-null  int64
 5   WORK_CITY          60719 non-null  object
 6   WORK_PROVINCE      59740 non-null  object
 7   WORK_COUNTRY       62962 non-null  object
 8   AGE                62568 non-null  float64
 9   LOAD_TIME          62988 non-null  object
 10  FLIGHT_COUNT       62988 non-null  int64
 11  BP_SUM             62988 non-null  int64
 12  SUM_YR_1           62437 non-null  float64
 13  SUM_YR_2           62850 non-null  float64
 14  SEG_KM_SUM         62988 non-null  int64
 15  LAST_FLIGHT_DATE   62988 non-null  object
 16  LAST_TO_END        62988 non-null  int64
 17  AVG_INTERVAL       62988 non-null  float64
 18  MAX_INTERVAL       62988 non-null  int64
 19  EXCHANGE_COUNT     62988 non-null  int64
 20  avg_discount       62988 non-null  float64
 21  Points_Sum         62988 non-null  int64
 22  Point_NotFlight    62988 non-null  int64
dtypes: float64(5), int64(10), object(8)
```

```
MEMBER_NO              0
FFP_DATE               0
FIRST_FLIGHT_DATE      0
GENDER                 3
FFP_TIER               0
WORK_CITY           2269
WORK_PROVINCE       3248
WORK_COUNTRY          26
AGE                  420
LOAD_TIME              0
FLIGHT_COUNT           0
BP_SUM                 0
SUM_YR_1             551
SUM_YR_2             138
SEG_KM_SUM             0
LAST_FLIGHT_DATE       0
LAST_TO_END            0
AVG_INTERVAL           0
MAX_INTERVAL           0
EXCHANGE_COUNT         0
avg_discount           0
Points_Sum             0
Point_NotFlight        0
```

Descriptive Statistics

- Data terdiri dari **62.988 sampel** (baris).
- **Terdapat null value** di beberapa column.
- **Tidak ada baris yang terduplikasi**.
- Terdapat **23 fitur** dengan 15 fitur numerik dan 8 fitur kategorik.
  Untuk data kategorikal terdiri dari 8 feature yang terdiri dari cats = ['FFP_DATE', 'FIRST_FLIGHT_DATE', 'GENDER', 'LOAD_TIME', 'LAST_FLIGHT_DATE', 'WORK_CITY', 'WORK_PROVINCE', 'WORK_COUNTRY']

  Untuk data numerikal terdiri dari 14 feature yang terdiri dari nums = [‘MEMBER_NO’, ’FFP_TIER','AGE', 'FLIGHT_COUNT', 'BP_SUM', 'SUM_YR_1', 'SUM_YR_2', 'SEG_KM_SUM', 'LAST_TO_END', 'AVG_INTERVAL', 'MAX_INTERVAL', 'EXCHANGE_COUNT', 'avg_discount', 'Points_Sum', 'Point_NotFlight']

Fill Missing Value & Fix Wrong Value

	avg_discount
count	62988.000000
mean	0.721558
std	0.185427
min	0.000000
25%	0.611997
50%	0.711856
75%	0.809476
max	1.500000

AGE	420
LOAD_TIME	0
FLIGHT_COUNT	0
BP_SUM	0
SUM_YR_1	551
SUM_YR_2	138

- Pengisian data **AGE, SUM_YR_1, SUM_YR_2** dilakukan dengan menggunakan nilai median
- Untuk data **rata-rata diskon** dilakukan filtering dengan nilai maksimalnya adalah 1 atau 100%

Drop column & fix feature Gender

Rakamin Academy

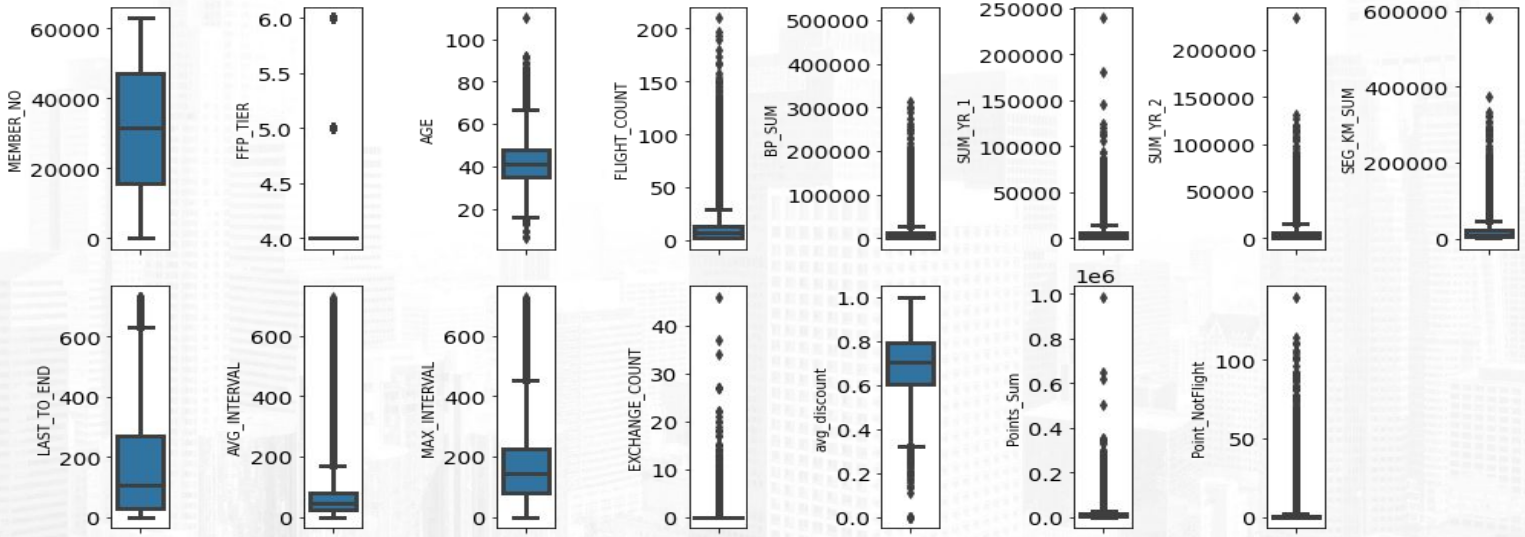
```
df_flight = df_flight.drop(['WORK_CITY','WORK_PROVINCE', 'WORK_COUNTRY'], axis = 1)
```

```
df_flight['GENDER'] = df_flight['GENDER'].fillna("Male")
```

```
MEMBER_NO           0
FFP_DATE            0
FIRST_FLIGHT_DATE   0
GENDER              0
FFP_TIER            0
AGE                 0
LOAD_TIME           0
FLIGHT_COUNT        0
BP_SUM              0
SUM_YR_1            0
SUM_YR_2            0
SEG_KM_SUM          0
LAST_FLIGHT_DATE    0
LAST_TO_END         0
AVG_INTERVAL        0
MAX_INTERVAL        0
EXCHANGE_COUNT      0
avg_discount        0
Points_Sum          0
Point_NotFlight     0
```

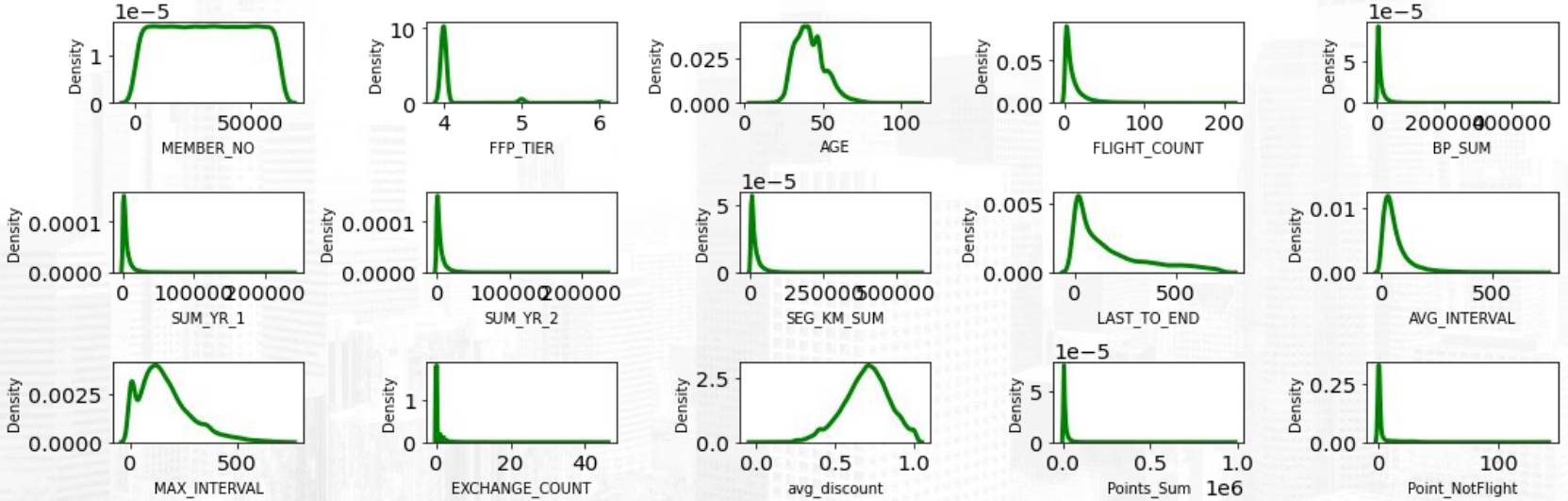
- Data **WORK_CITY, WORK_PROVINCE, WORK_COUNTRY** memiliki nilai unique yang tinggi dan missing value yang banyak sehingga di drop
- Data **Gender** diisi menggunakan modus. Modus dari gender laki-laki

Univariate Analysis



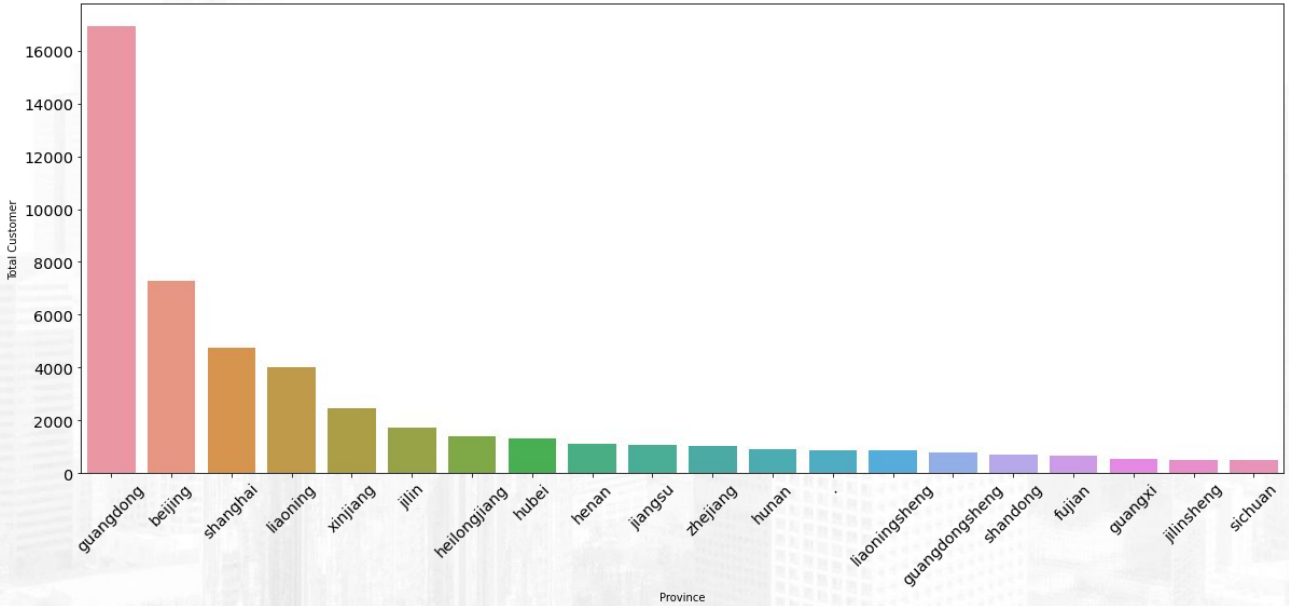
- Terdapat nilai outlier untuk setiap bagian data kecuali data **MEMBER_NO** dikarenakan data tersebut merepresentasikan nomor pelanggan

Univariate Analysis



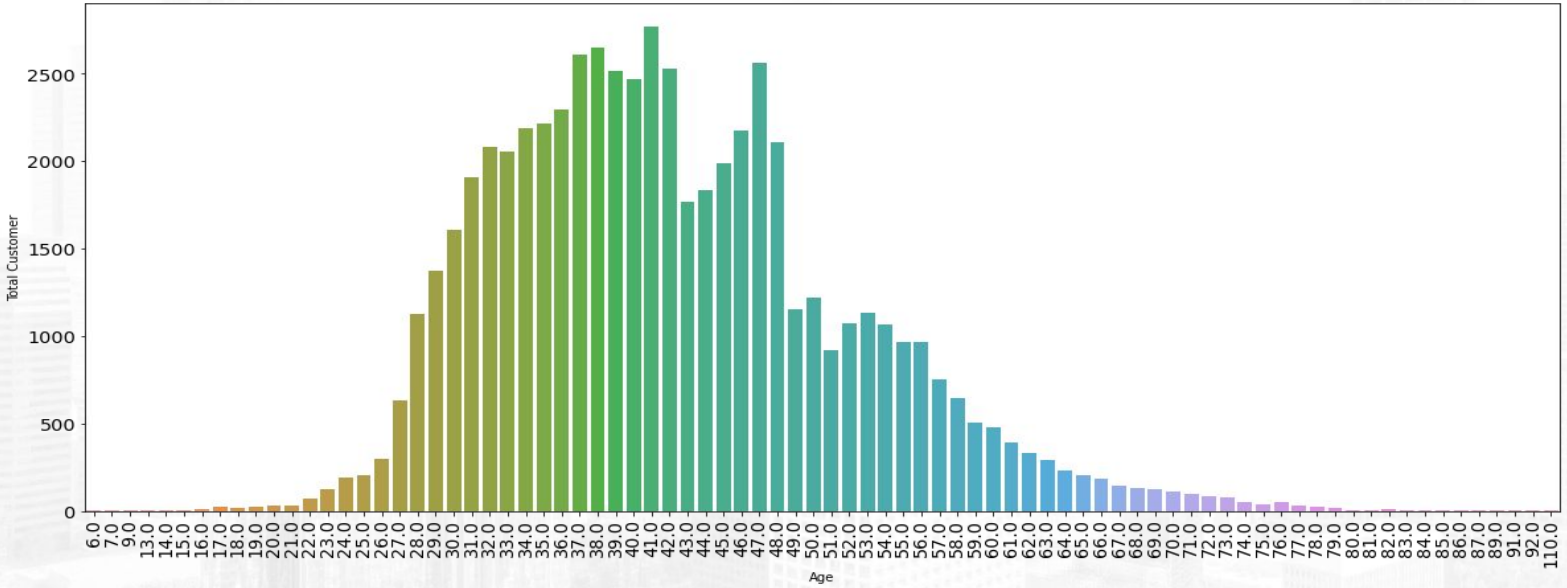
- Pada distribusi data di atas dijelaskan kalau setiap fitur memiliki ciri skew positif (kanan).
- Akan tetapi, beberapa fitur seperti **avg_discount** dan **AGE** datanya hampir berdistribusi normal

Univariate Analysis



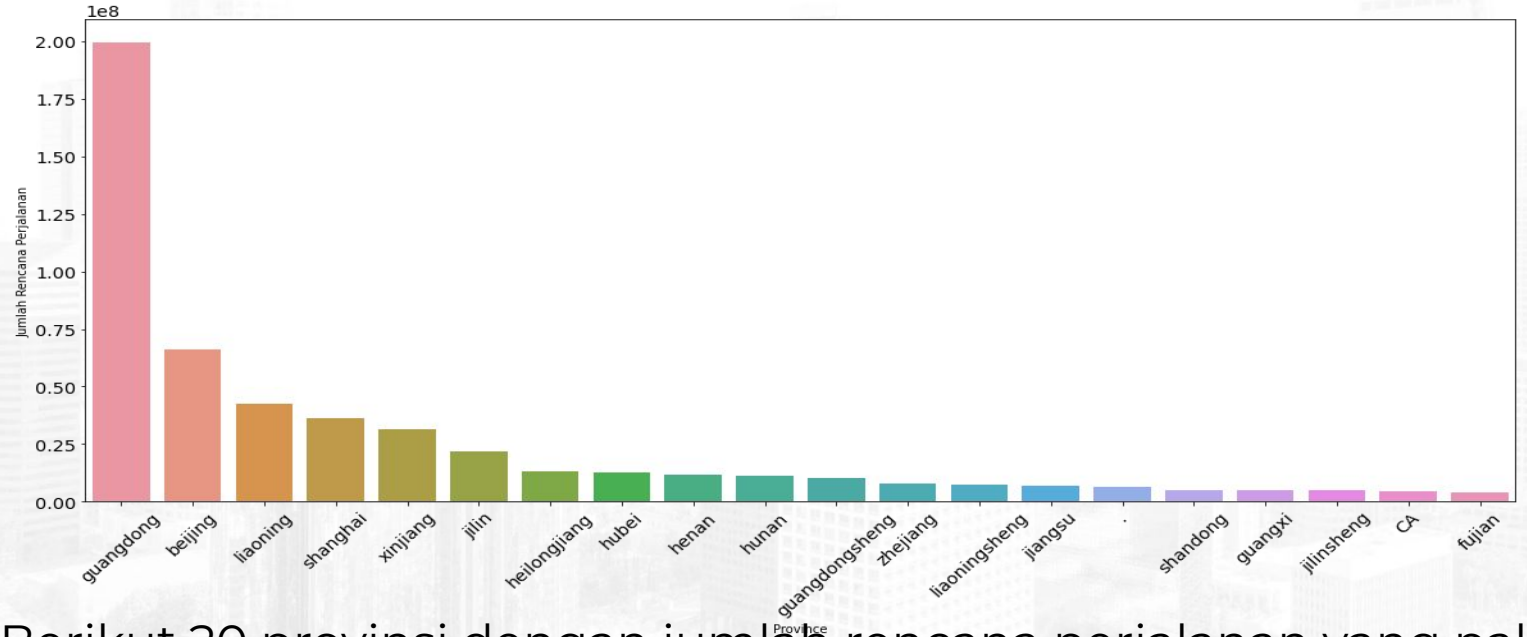
- Berikut 10 provinsi dengan jumlah penerbangan customer paling tinggi
- Dari top 4 province yang memiliki jumlah penerbangan customer paling tinggi adalah guangdong, beijing, shanghai, liaoning.

Univariate Analysis



- Berikut customer dengan umur yang melakukan kegiatan penerbangan
- Diketahui pada umur 27 - 42 tahun sering melakukan penerbangan

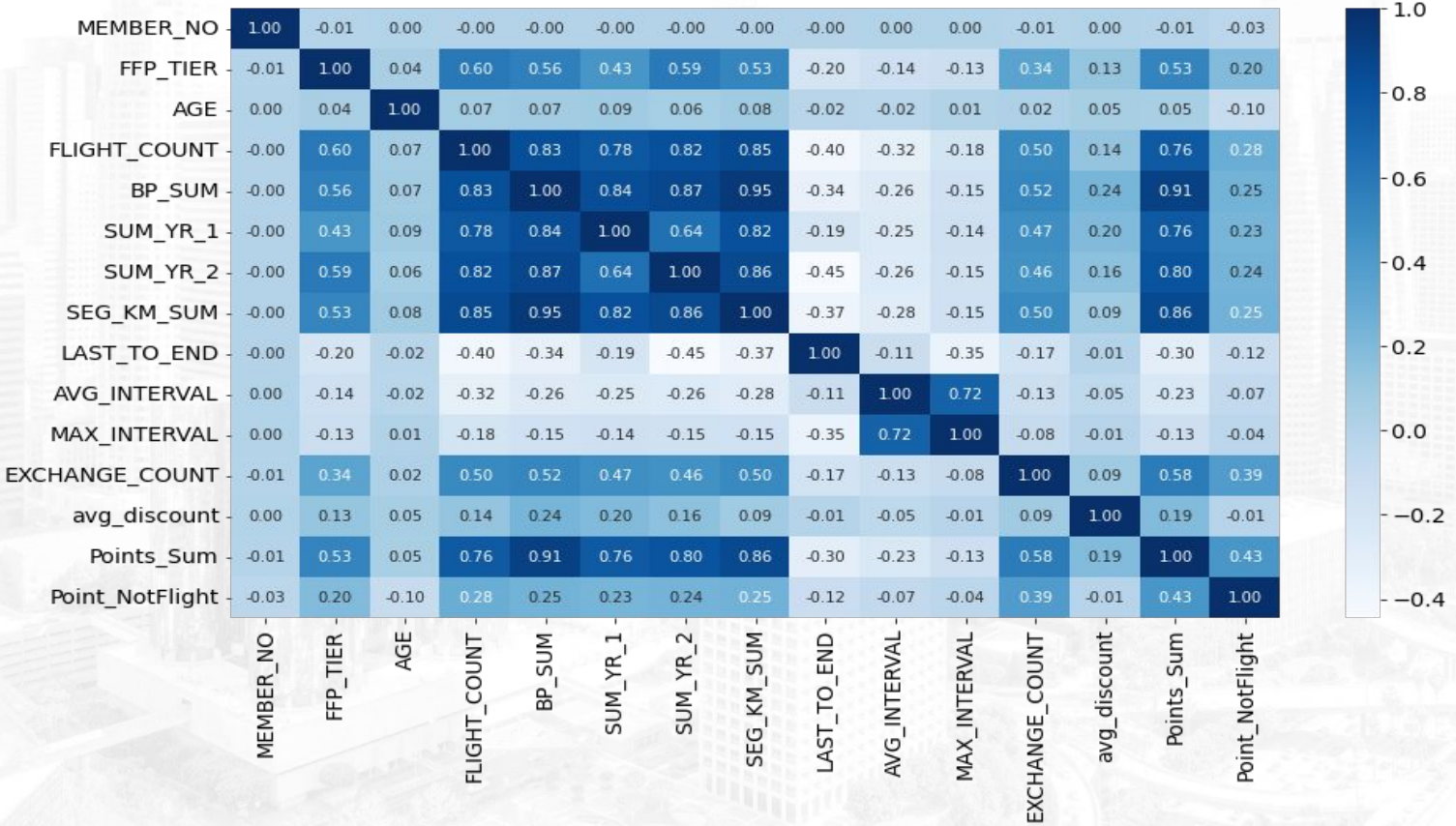
Univariate Analysis



- Berikut 20 provinsi dengan jumlah rencana perjalanan yang paling banyak
- Didapatkan kalau provinsi guangdong, beijing, shanghai, liaoning memiliki jumlah rencana perjalanan yang banyak

Multivariate Analysis

Rakamin Academy



Multivariate Analysis

- Terdapat beberapa data yang memiliki korelasi rendah dan dianggap tidak berhubungan dalam penyelesaian masalah sehingga data tersebut tidak akan digunakan dalam modelling: **MEMBER_NO, GENDER, EXCHANGE_COUNT, SUM_YR_1, SUM_YR_2, POINT_NOTFLIGHT, AVG_INTERVAL, MAX_INTERVAL, avg_discount**
- Data **BP_SUM, SEG_KM_SUM, POINT_SUM** memiliki nilai korelasi yang tinggi antar fitur sehingga dalam modelling nanti bisa memilih salah satu saja.

Data Preprocessing

- Feature Selection
- Feature Engineering

Feature Selection

- Untuk melakukan segmentasi dari data airline ini dilakukan pemilihan feature menggunakan teknik **LRFM** dari Jurnal.

  Apa itu LRFM?

1. L (Length): lama periode pelanggan berlangganan
2. R (Retention): jarak waktu penerbangan terakhir ke pesanan penerbangan terakhir
3. F (Frequency): Berapa kali pelanggan melakukan kegiatan penerbangan
4. M (Monetary): Total jarak penerbangan yang sudah dilakukan oleh pelanggan

Dari deskripsi tersebut maka kita akan menggunakan feature **Membership (Month), LAST_TO_END, FLIGHT_COUNT,** dan **SEG_KM_SUM**

Feature Engineering

- Untuk bagian feature engineering dilakukan pembuatan feature baru yaitu **Membership (Month).** Fungsi fitur ini adalah untuk mengetahui lama pelanggan berlangganan dari pelanggan bergabung berlangganan hingga tanggal data ini diambil. Maka dari itu diperlukan feature **FFP_DATE** dan **LOAD_TIME** untuk melakukan kalkulasi lama pelanggan berlangganan dalam periode bulan.

Feature Selection

Rakamin Academy

4.3 Data Transformation

Data transformation is to transform data into "appropriate" format to meet the needs of mining tasks and algorithms. In this project, the main data transformation method is attribute construction. Because the original data does not directly give the five indicators of LRFMC, the five indicators need to be extracted from the original data. The specific calculation method is as follows:

- L = LOAD_TIME - FFP_DATE

  The number of months between the time of membership and the end of observation window = the end time of observation window - the time of membership [unit: month].

- R = LAST_TO_END

  The number of months from the last time the customer took the company's aircraft to the end of the observation window = the time from the last flight to the end of the observation window [unit: month].

- F = FLIGHT_COUNT

  Number of times the customer takes the company's aircraft in the observation window = number of flights in the observation window [unit: Times].

- M = SEG_KM_SUM

  Accumulated flight history of the customer in observation time = total flight kilometers of observation window [unit: km].

buku

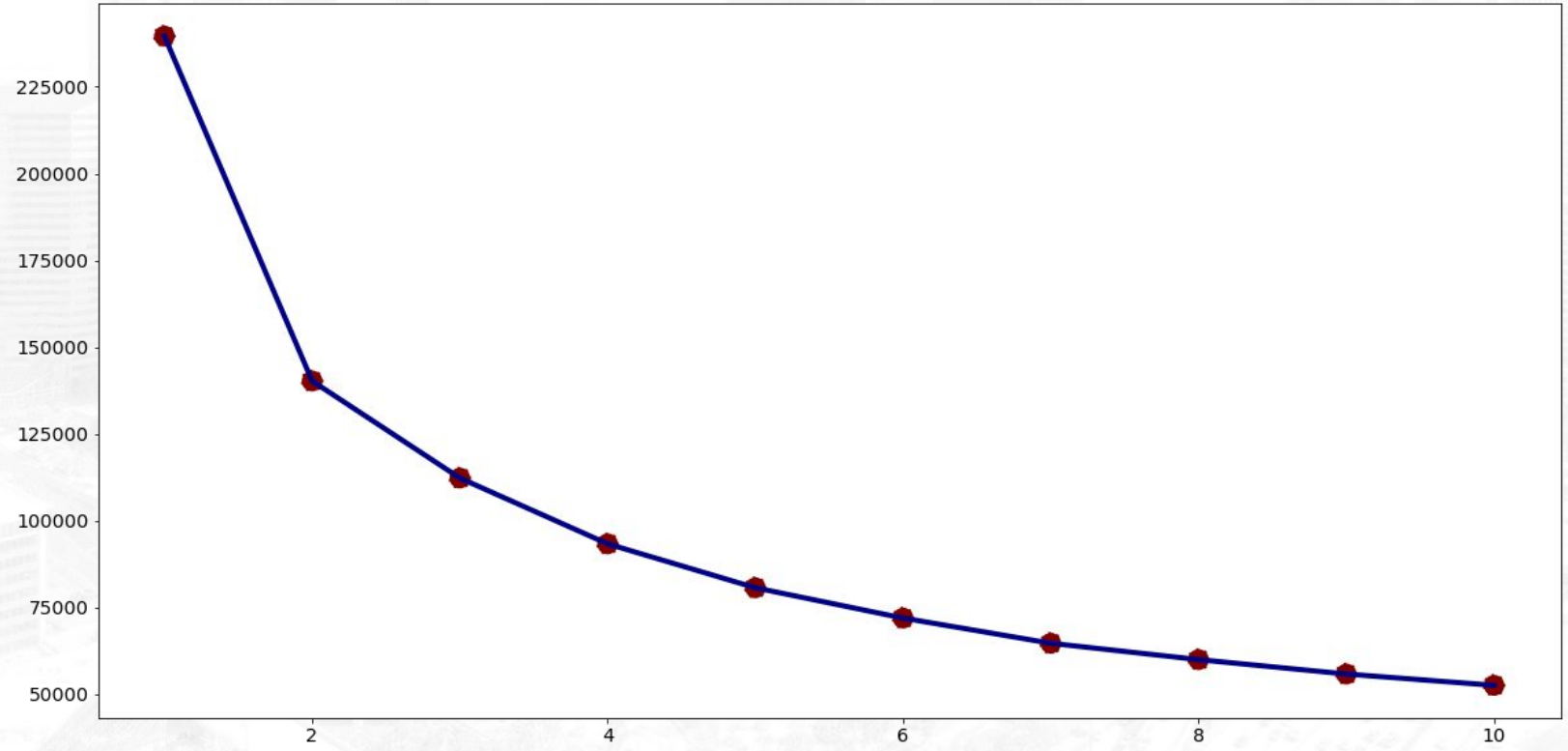
Rakamin Academy

Modelling

- Clustering K-Means
- Visualisasi clustering dengan PCA
- Evaluasi K-means

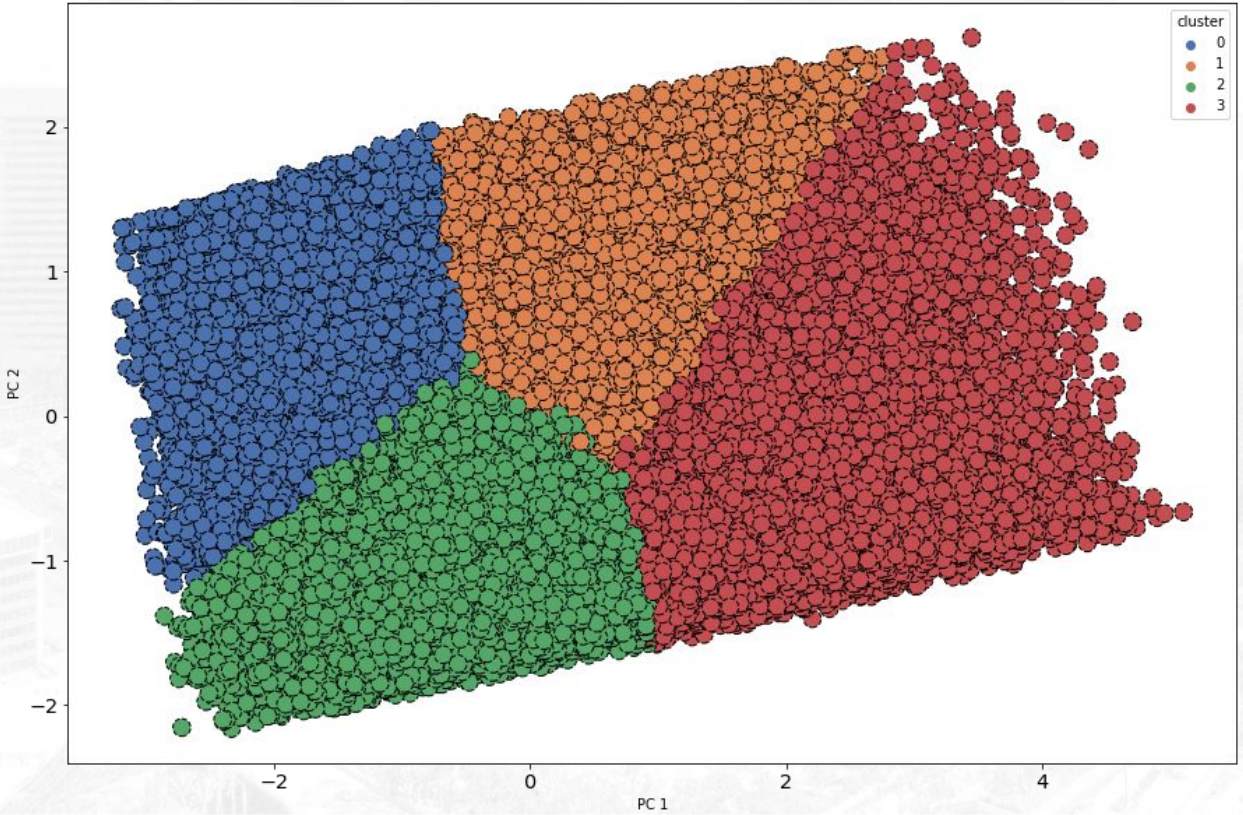
Clustering K-Means

Pada tahap clustering ini kita melakukan dua kali percobaan menggunakan 4 dan 2 cluster



Clustering K-Means

Pada tahap clustering ini kita melakukan dua kali percobaan menggunakan 4 dan 2 cluster



Hasil Clustering dengan 4 Cluster

Evaluasi K-Means

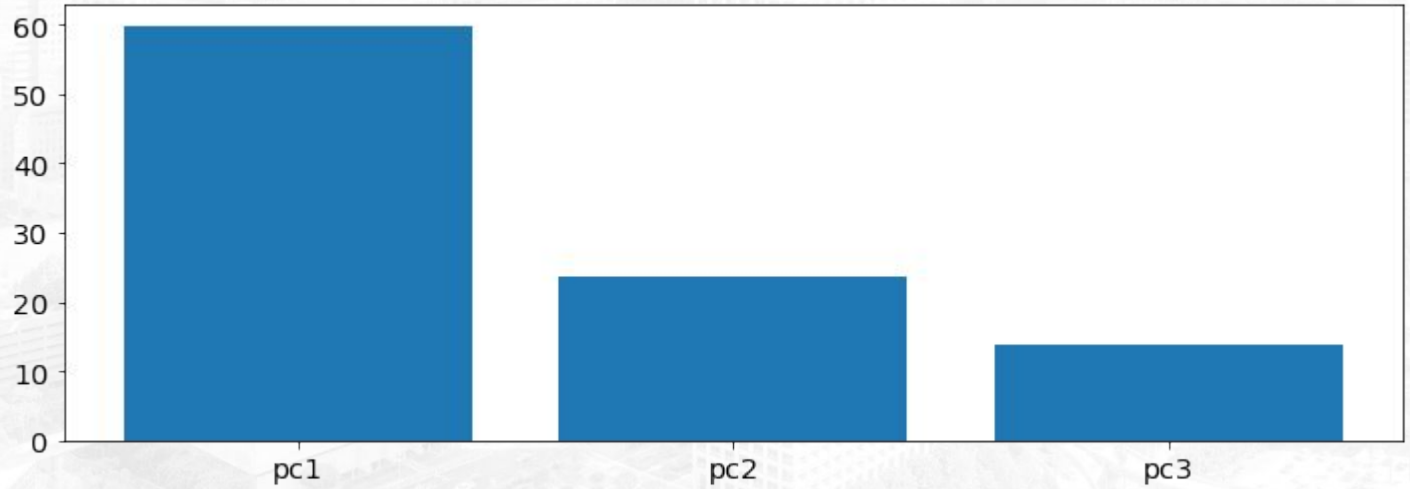
Rakamin Academy

Setelah melakukan evaluasi K-Means dengan menggunakan silhouette score, kami mendapati bahwa 2 cluster memiliki nilai silhouette score yang lebih baik dibandingkan dengan 4 cluster. Cluster yang memiliki nilai mendekati 1 adalah cluster yang lebih baik.

Cluster	Silhouette Score
2	0.3507
3	0.2891
4	0.2764
5	0.2618
6	0.2710
7	0.2664
8	0.2470

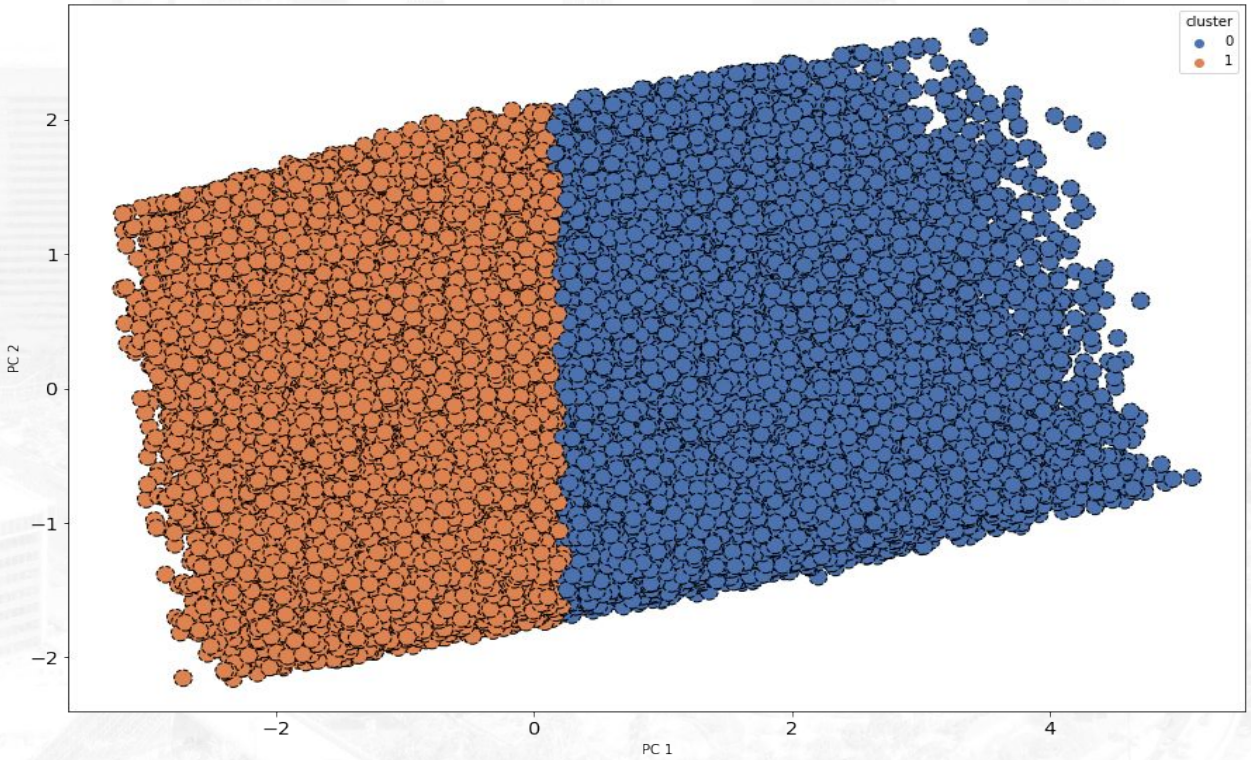
Visualisasi Clustering dengan PCA

- PCA dapat membantu untuk mencari sumbu yang tepat. Pc1 dan pc2 sudah cukup untuk dibuat sumbu karena sudah mewakili 83% data. Hal ini sudah melebihi rule of thumb dari PCA dimana kita harus mengambil 80-90% data.



Clustering K-Means

Pada tahap clustering ini kita melakukan dua kali percobaan menggunakan 4 dan 2 cluster



Hasil Clustering dengan 2 Cluster

Business Insight

- Statistik Tiap Fitur
- Makna Setiap Cluster
- Rekomendasi Bisnis

Statistik Tiap Fitur

	MEMBERSHIP_MONTH_COUNT_exp		LAST_TO_END_exp		FLIGHT_COUNT_exp		SEG_KM_SUM_exp	
	mean	median	mean	median	mean	median	mean	median
cluster								
0	54.836576	51.0	57.750391	30.0	20.977145	16.0	29922.730036	23145.5
1	42.790210	35.0	266.903181	221.0	4.365704	4.0	6395.403108	5326.0

Keterangan column:
MEMBERSHIP_MONTH_COUNT_exp: Lama pelanggan berlangganan dari tanggal pelanggan berlangganan hingga data ini diambil
LAST_TO_END_exp: jarak waktu penerbangan terakhir ke pesanan penerbangan paling akhir
FLIGHT_COUNT_exp: jumlah penerbangan yang dilakukan oleh pelanggan
SEG_KM_SUM_exp: Total jarak penerbangan yang sudah dilakukan oleh pelanggan

Makna dari Cluster

1. Cluster 0 merupakan pelanggan yang sudah lama berlangganan dengan jumlah penerbangan yang banyak dan total jarak penerbangan yang panjang.

2. Cluster 1 merupakan pelanggan member yang memiliki durasi penerbangan yang sedikit dan total jarak penerbangan yang pendek.

Rekomendasi Bisnis

1. Untuk customer di cluster 0 harus lebih diperhatikan dengan peningkatan customer service dan juga bisa diberikan banyak penawaran-penawaran yang menarik. Customer di cluster ini lebih baik diberi penawaran berupa poin karena mereka adalah customer yang sering berpergian. **Business Metrics: Retention Rate.**

2. Untuk customer di cluster 1 harus lebih diperhatikan dengan pemberian diskon dan promo karena mereka adalah tipe customer yang cenderung tidak terlalu loyal dan bepergian hanya sesekali. **Business Metrics: Churn Rate**